CẨM NANG
HÓA CHẤT BỂ BƠI

Phần 1 - Thành phần hóa chất xử lý nước





IIRR

THÀNH PHẦN HÓA CHẤT XỬ LÝ NƯỚC

PHẢN ỨNG CLO HOÁ

QUÁ TRÌNH LÀM SẠCH

HOÁ CHẤT BỂ BƠI KHÁC

CHẤT OXY HOÁ KHÔNG CLO

Thư ngỏ

Xin chào Quý độc giả thân mến!

Bể bơi là một tiện ích không thể thiếu trong tổ hợp Khu căn hộ, Khách sạn hay các bể bơi ở các khu thể thao, phòng tập. Đảm bảo cho bể bơi luôn được vận hành hiệu quả là một yêu cầu cấp thiết để duy trì tính thẩm mĩ cũng như các yêu cầu an toàn cho sức khỏe cho người dùng.

Nước bể bơi là một môi trường luôn thay đổi và có ảnh hưởng trực tiếp đến người sử dụng, vì vậy đòi hỏi sự chú ý và theo dõi liên tục để đảm bảo chất lượng nước và đề phòng các bệnh truyền nhiễm.



Với sự phát triển của ngành hóa học, việc sử dụng hóa chất phù hợp và hiệu quả đã trở thành một yêu cầu cần thiết. Hóa chất không chỉ giúp làm sạch nước bể bơi, loại bỏ vi khuẩn và tạp chất, mà còn đảm bảo sự cân bằng hóa học, độ pH, tổng độ kiềm và độ cứng canxi trong nước. Cùng với đó là những nguyên tắc về sử dụng hóa chất giúp đảm bảo chất lượng nước của bể, không gây nguy hiểm, hay tổn hại đến tới hồ bơi do ăn mòn hoặc đóng cặn, ảnh hưởng tới hồ bằng các lớp khoáng chất lắng đọng.

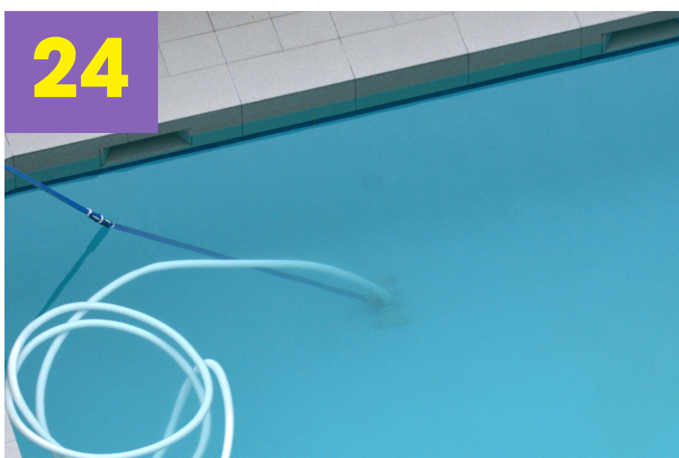
Nắm bắt được các yêu cầu đó, đội ngũ Biên tập trân trọng mang đến Quý độc giả tài liệu về các loại hóa chất bể bơi, với các thông tin về hóa chất, chất làm sạch nước liên quan, các phương pháp khử trùng bể bơi công cộng, các bể spa cũng như các khu vực chung. Trong cuốn đầu tiên của bộ Cẩm nang hóa chất bể bơi, chúng tôi xin đưa tới các thông tin về thành phần hóa chất xử lý nước nhằm tránh khỏi các chất ô nhiễm không mong muốn.

Cẩm nang của chúng tôi nghiên cứu dựa theo những tiêu chuẩn quốc tế, kết hợp với những kinh nghiệm đã trau dồi trong quá trình vận hành bảo dưỡng, hi vọng đây sẽ là một tài liệu hữu ích dành đến với Quý độc giả.

Trân trọng!









56



BỂ ĐIỆN PHÂN

60



BẠC

61



CHẤT OXY HOÁ KHÔNG CLO

62



HOÁ CHẤT BỂ BƠI KHÁC

THÀNH PHẦN HÓA CHẤT

xử lý nước



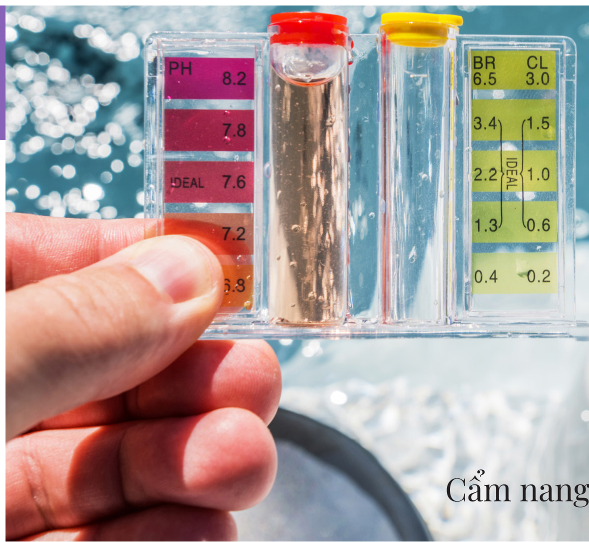


Việc thêm nước mới định kỳ hoặc thay toàn bộ nước trong một số trường hợp tại các bể tắm nước nóng không đủ để giữ cho nước sạch và trong suốt, tránh khỏi các chất ô nhiễm không mong muốn, thường là siêu vi. Các nhà hóa học bể bơi và spa đã dành nhiều năm để phát triển nhiều thử nghiệm cũng như phương pháp xử lý hóa chất để giữ cho bể bơi, spa an toàn và sạch sẽ.

Mục tiêu ở đây là vệ sinh môi trường nước và cân bằng nước.

Nói cách khác, muốn mức chất khử trùng (chẳng hạn như Clo hoặc Brom) và mức độ pH, tổng độ kiềm, độ cứng của nước cũng như tổng chất rắn hòa tan đều nằm trong giới hạn chấp nhận được.

Học cách kiểm soát những chỉ số này không phức tạp như vẻ ngoài của nó. Để đơn giản hóa mọi thứ, quyển cẩm nang này sẽ đi vào giải thích từng chủ đề có liên quan.




pmc

CHẤT KHỬ TRÙNG

Chất vệ sinh, hoặc chất khử trùng, là những hóa chất thường xuyên được sử dụng tại các bể bơi. Bên trong những hóa chất này tồn tại tính kháng khuẩn và để thực hiện nhiệm vụ bảo vệ khỏi các vi khuẩn của mình, một lượng chất khử trùng tối thiểu nhất định – được gọi là chất kết tủa – cần tồn tại trong nước.

Do đó, khi thêm chất khử trùng nên thêm đủ để tiêu diệt mọi chất gây ô nhiễm hiện có trong nước và tạo ra một lượng kết tủa nhằm vô hiệu hóa mọi chất bẩn, mảnh vụn hoặc vi trùng có khả năng xâm nhập vào nước trước lần xử lý nước tiếp theo.

Hãy cùng điểm qua một số loại hóa chất và thiết bị vệ sinh thông dụng nhất trên thị trường hiện nay.

BROM

Cũng có sẵn trên thị trường hiện nay là chất khử trùng hóa học Brom (hay Bromine, ký hiệu hóa học: Br). Tuy nhiên, xin lưu ý rằng Brom không thể ổn định bằng Axit cyanuric ($C_3H_3N_3O_3$). Lượng Brom dư có thể giảm tới 65% trong vòng 2 giờ dưới tác động của mặt trời. Vì không có cách nào để giữ mức Brom ổn định khi tiếp xúc với ánh sáng mặt trời nên nhiều chuyên gia chỉ khuyên dùng nó cho bể bơi hoặc spa trong nhà.



Thông tin khác:

Lượng Brom phù hợp cho bể bơi hoặc spa trong khoảng từ 2,0 đến 4,0 ppm.

Brom không có mùi và việc phân phối trong hồ bơi thông qua bộ nạp cho phép nó hòa tan với tốc độ chậm, ổn định. Tuy nhiên khi sử dụng, hãy đảm bảo tháo khay nạp trước khi sử dụng hồ bơi và spa.

Khi sử dụng Brom làm chất khử trùng, cần thường xuyên bổ sung một lượng chất hóa học khác để Oxy hóa cặn bẩn trong nước.



CLO

Clo (ký hiệu hóa học: Cl) có khả năng diệt khuẩn và tảo – hoạt động cực kỳ hiệu quả trong môi trường nước nhưng không phải bất khả chiến bại. Giống như hầu hết các hóa chất khác, Clo có một ngưỡng – điểm mà tại đó nó sử dụng hết khả năng khử trùng và không thể tiếp tục bảo vệ nước bể bơi và spa.

Nồng độ Clo cũng bị ảnh hưởng bởi sự bay hơi, văng ra ngoài trong quá trình bể được sử dụng và tia UV phá hoại, chưa kể đến độ pH thấp.









Sau khi được thêm vào nước, Clo "có sẵn" - phần Clo tự do vẫn còn khả năng diệt trùng - sẽ khử trùng và Oxy hóa nước bằng cách tấn công các chất không mong muốn như vi khuẩn, tảo, mồ hôi và dầu trên da của người sử dụng bể bơi, xà phòng còn sót lại, dầu gội đầu, nước hoa cũng như nước tiểu.

Khi sử dụng hết khả năng tiệt trùng, Clo trở nên vô hiệu hoặc nó kết hợp với các chất gây ô nhiễm và tồn tại trong nước bể bơi cũng như spa dưới dạng Chloramine (một biến thể hóa học của Clo có chứa Amoniac).

Thông tin khác:

Chính Chloramine trong nước bể bơi và spa - lượng Clo "có lợi" hay phần của Clo đã kết hợp với các chất ô nhiễm trong nước - tạo ra mùi Clo và gây kích ứng mắt cũng như da của người sử dụng.

Khi một bể bơi và spa có mùi Clo và xuất hiện những lời phàn nàn về kích ứng da, mắt, tương đương với một lời cảnh báo lớn rằng không có đủ Clo trong nước. Trong trường hợp này, nhân sự phụ trách bảo trì bể bơi nên kiểm tra nước và thêm lượng chất khử trùng thích hợp càng sớm càng tốt

Mức Clo được khuyến nghị trong bể bơi là từ 1,0 đến 3,0 ppm (phần triệu). Đối với spa, mức Clo được đề xuất sẽ từ 1,50 đến 3,0 ppm.

Ánh sáng mặt trời có thể dễ dàng ảnh hưởng tới Clo và cần được theo dõi thường xuyên. Nhưng giống như sử dụng kem chống nắng để bảo vệ da khỏi ánh nắng mặt trời, Clo sử dụng Axit cyanuric như một chất chống nắng.

Axit cyanuric thường được gọi là chất ổn định hoặc chất điều hòa nếu được sử dụng theo cách này. Với sự giúp đỡ của nó, Clo sẽ giảm tốc độ phân hủy, giúp duy trì mức Clo (dư) khá ổn định trong nước.



Một số chất khử trùng gốc Clo được bán với một lượng Axit cyanuric đã được trộn sẵn vào sản phẩm để giữ cho Clo ổn định và hiệu quả hơn trong việc khử trùng nước bể bơi. Một sản phẩm như vậy là Viên Trichlor (trichloro-s-triazinetrione) thường được đặt trong phao nổi, khay nạp hóa chất hoặc trong giỏ thiết bị thu nước hồ bơi để điều tiết lượng Clo có trong nước. Một sản phẩm thường được sử dụng khác là Natri dichlor (dichloro-s-triazinetrione) có dạng hạt nhỏ hoặc bột màu trắng được hòa trực tiếp vào nước hoặc được thêm vào qua thiết bị thu nước hồ bơi. Tuy nhiên, việc sử dụng các loại hóa chất này cần phải tuân thủ các quy định về lượng sử dụng để đảm bảo an toàn cho người sử dụng và bảo vệ môi trường.


pmc
Property & Management Company



CHẤT OXY HOÁ

Chất khử trùng Oxy hóa là các chất hóa học có khả năng tạo ra các phản ứng Oxy hóa như Ozone (O3), PerOxide hydrogen (H2O2) cùng Potassium permanganate ($KMnO_4$) thường được sử dụng để khử trùng trong nhiều ứng dụng khác nhau, bao gồm cả trong các hệ thống xử lý nước và bể bơi.

Theo định nghĩa, chất khử trùng Oxy hóa có thể diệt những thứ như tảo, vi khuẩn nhưng chúng hoạt động rất chậm và không hiệu quả khi cố gắng loại bỏ tạp chất như mồ hôi, dầu trên da, dầu gội đầu, xà phòng và nước tiểu nên cần sử dụng thêm loại hóa chất tiệt trùng riêng biệt.

Chất Oxy hóa thực hiện phần việc của mình bằng cách phá vỡ cấu trúc của chất gây ô nhiễm, khiến chúng dễ bị tổn hại. Các chất khử trùng sau đó có thể tấn công và tiêu diệt các sinh vật có hại.

Một số sản phẩm, chẳng hạn như Clo, đóng vai trò vừa là chất khử trùng vừa là chất Oxy hóa. Mặt khác, Brom không Oxy hóa tốt, cần sự hỗ trợ của một hóa chất Oxy hóa riêng để làm sạch hồ bơi và spa của bạn đúng cách.

Sự kết hợp giữa chất khử trùng và chất Oxy hóa là một phương pháp gần như hoàn hảo để ngăn chặn những tạp chất gây hại tồn tại trong nước.



CHẤT KHỬ TRÙNG THAY THẾ

Mặc dù Clo và Brom là những chất khử trùng được sử dụng phổ biến nhất, nhưng cũng có một vài lựa chọn thay thế có sẵn để xem xét.





MÁY TẠO CLO

Clo dạng lỏng hoặc dạng hạt mà hầu hết mọi người đều quen thuộc được thêm trực tiếp vào nước bể bơi và spa hoặc được phân phối qua máy cấp liệu/hệ thống tự động tương tự. Ngược lại, máy tạo Clo thực sự tạo ra Clo trong bể bơi hoặc spa mà bạn không cần phải đo lường bất kỳ hóa chất nào.

Những máy phát điện này là thiết bị điện sản xuất Clo từ muối được thêm vào nước. Khí Clo thu được sau đó được đưa trực tiếp vào nước thông qua hệ thống tuần hoàn.

Máy tạo Clo tạo ra dư lượng, có thể sử dụng bộ kiểm tra DPD (N diethyl-p-phenylen diamin) hoặc OTO (O-Tolidine) để đo nồng độ Clo và pH của nước.

OZONE

Một nguồn vệ sinh thay thế khác là Ozone – một chất khí mạnh có khả năng khử trùng cao và thường được sử dụng trong quá trình xử lý nước của bể bơi. Không chỉ lớp khí quyển bảo vệ chúng ta khỏi các tia có hại từ mặt trời, Ozone còn được sử dụng như một phiên bản sửa đổi của Oxy dạng khí.

Với lợi thế của nó, Ozone hoạt động khá tốt như một chất khử trùng và chất Oxy hóa. Vì đóng vai trò dưới dạng Oxy nên Ozone không tồn tại lâu trong môi trường nước. Sau khi nó thực hiện công việc của mình là loại bỏ vi khuẩn cùng các chất không mong muốn khác trong hồ bơi và spa, Ozone sẽ trở lại thành Oxy, hòa tan vào nước hoặc thoát ra ngoài không khí.







O_3

OZONE



Bởi vì không thể tạo ra cặn nên máy Ozone phải được sử dụng cùng với một lượng nhỏ Clo hoặc Brom tùy thuộc vào thời gian chạy máy Ozone mỗi ngày. Một loại thiết bị vệ sinh phổ biến khác là máy Ion hóa. Hệ thống này đưa bạc và đồng vào nước bể bơi hoặc spa thông qua quá trình tuần hoàn. Nó hoạt động tốt như một chất khử trùng nhưng cần thêm chất Oxy hóa.



PHẢN ỨNG CLO HOÁ

Đây là phương pháp làm sạch được sử dụng phổ biến nhất hiện nay. Brom và Iot (ký hiệu hóa học: I) là thành viên khác của họ hóa chất Halogen cũng được sử dụng để khử trùng nước. Các hóa chất khác bao gồm các hợp chất Ozone, Bạc và Đồng. Tia cực tím là một chất khử trùng phi hóa chất. Mỗi phương pháp này sẽ được đề cập ở một mức độ nào đó, nhưng khử trùng bằng Clo hiện là phương pháp được chấp nhận rộng rãi nhất để xử lý nước hồ bơi.

Tất cả Clo - bất kể nó được đưa vào dưới dạng khí hay hợp chất khô hay lỏng khi thêm vào nước, đều thực hiện chính xác cùng một việc: Nó tạo thành axit hypochlorous (HOCI) và các ion hypochlorite (OCI-).
HOCl là hình thức giết chết của Clo; OCI- tương đối không hoạt động. Tuy nhiên, chúng cùng là Clo tự do (FAC).

Bởi vì mỗi tác nhân Clo hóa tạo ra cùng một dạng Clo hoạt động, chúng ta có thể bỏ qua nguồn này và xử lý quá trình clo hóa nói chung.

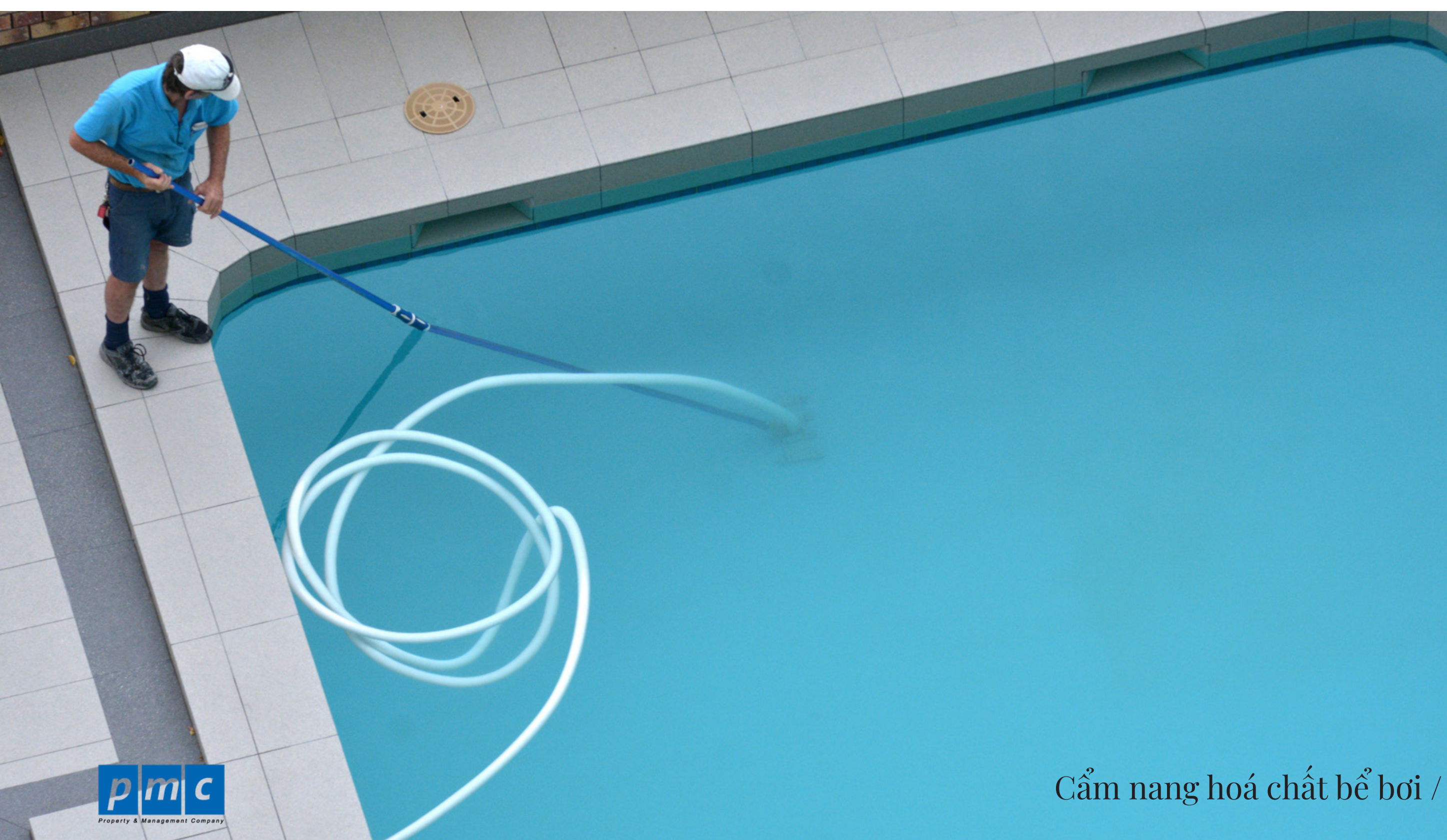
HOCI là một hóa chất cực kỳ tích cực, mạnh mẽ. Nó không chỉ tiêu diệt các sinh vật gây hại như vi khuẩn, tảo, nấm, vi rút, v.v., mà còn tiêu diệt các tạp chất mà quá trình lọc không loại bỏ được. Hai quá trình này được gọi là vệ sinh và Oxy hóa.



QUÁ TRÌNH làm sạch

Quá trình làm sạch là quá trình tiêu diệt các sinh vật có hại cho con người. Những sinh vật này được gọi là mầm bệnh, bao gồm vi khuẩn, nấm, vi rút, v.v. Khử trùng bằng Clo cũng kiểm soát tảo (bản thân chúng thường không gây hại nhưng có thể chứa các sinh vật gây bệnh). Ngoài việc gây mất thẩm mỹ, tảo có thể khiến các bề mặt xung quanh hồ bơi trở nên trơn trượt và không an toàn.

Mặc dù mỗi sinh vật này có thể yêu cầu lượng HOCI khác nhau để kiểm soát, nhưng các quan chức y tế địa phương thường thiết lập lượng cần thiết cho các bể bơi công cộng. Thông thường, các quy định địa phương sẽ chỉ định phần dư FAC là 1,0-3,0 phần triệu (ppm), nhưng một số có thể khác với mức này.





°F °C
120
110
100
90
80
70
CL
BR
5.0
11.0
3.0
6.5
1.5
3.4
1.0
2.2
pH
8.2
7.8
IDEAL
7.6
7.2
6.8
pmc

CHẤT OXY HOÁ

Quá trình Oxy hóa là quá trình loại bỏ hóa học các mảnh vụn hữu cơ, chẳng hạn như chất thải cơ thể, hạt vật chất và mồ hôi ra khỏi nước. Quá trình này tương tự như đốt rác trong không khí. Không cần nắm vững quá nhiều kiến thức chuyên sâu để biết rằng đủ Clo trong nước sẽ "đốt cháy" tạp chất về mặt hóa học.



Bộ lọc loại bỏ bụi bẩn và mảnh vụn lơ lửng trong nước nhưng ngay cả bộ lọc tốt nhất cũng không thể loại bỏ các tạp chất hòa tan vì chúng không tách biệt về mặt vật lý với nước. Nếu nước có vẻ đục hoặc mờ, mặc dù hệ thống lọc đang hoạt động bình thường, người vận hành nên xem xét xử lý sốc (quá trình sử dụng một lượng lớn hóa chất như Clo để tăng đột ngột nồng độ hóa chất trong nước bể bơi lên một mức rất cao trong một khoảng thời gian ngắn) để Oxy hóa các tạp chất hữu cơ và khôi phục độ trong của nước. Mặc dù có một số phương pháp xử lý gây sốc không dùng Clo nhưng phương pháp phổ biến nhất được sử dụng để gây sốc nước là siêu Clo hóa.





SIÊU CLO HOÁ

Siêu Clo hóa là một thuật ngữ mô tả một liều lượng cực lớn (thường là 8 đến 10 ppm) Clo để Oxy hóa các hợp chất hữu cơ, đồng thời tiêu diệt và loại bỏ tảo cũng như chất gây ô nhiễm khác khỏi nước. Điều này giống như sử dụng gấp ba đến sáu lần liều lượng Clo bình thường để khử trùng. Ví dụ, một hồ bơi 50.000 gallon cần khoảng 4 gallon Clo lỏng (12% Clo có sẵn) hoặc 6 pound hợp chất Clo hóa dạng hạt như Canxi hypochlorite (65% Clo có sẵn).

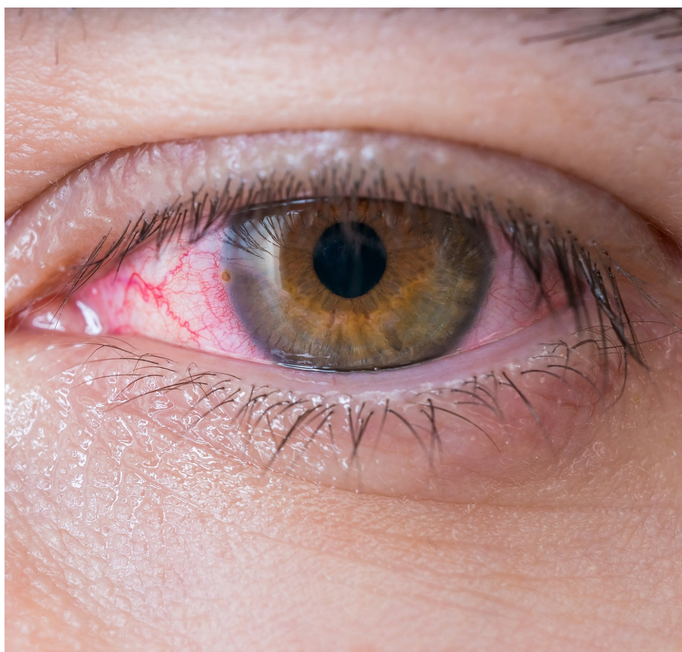


HOCI là một dạng Clo khử trùng hoạt động mạnh, tuy nhiên, nó cũng phản ứng với các tạp chất hữu cơ. Khi có đủ HOCI, các tạp chất sẽ bị Oxy hóa hoàn toàn. Clo kết hợp được hình thành khi không có đủ nguồn cung cấp HOCI hoặc khi có hàm lượng tạp chất hữu cơ rất cao. Các hợp chất Clo kết hợp có thể bị Oxy hóa bằng cách tăng mức HOCI trong nước. Điểm mà tại đó tất cả các tạp chất hữu cơ bị Oxy hóa được gọi là điểm dừng. Việc bổ sung đủ Clo để đạt đến điểm này được gọi là Clo hóa điểm dừng (hay Clo hóa định kỳ).



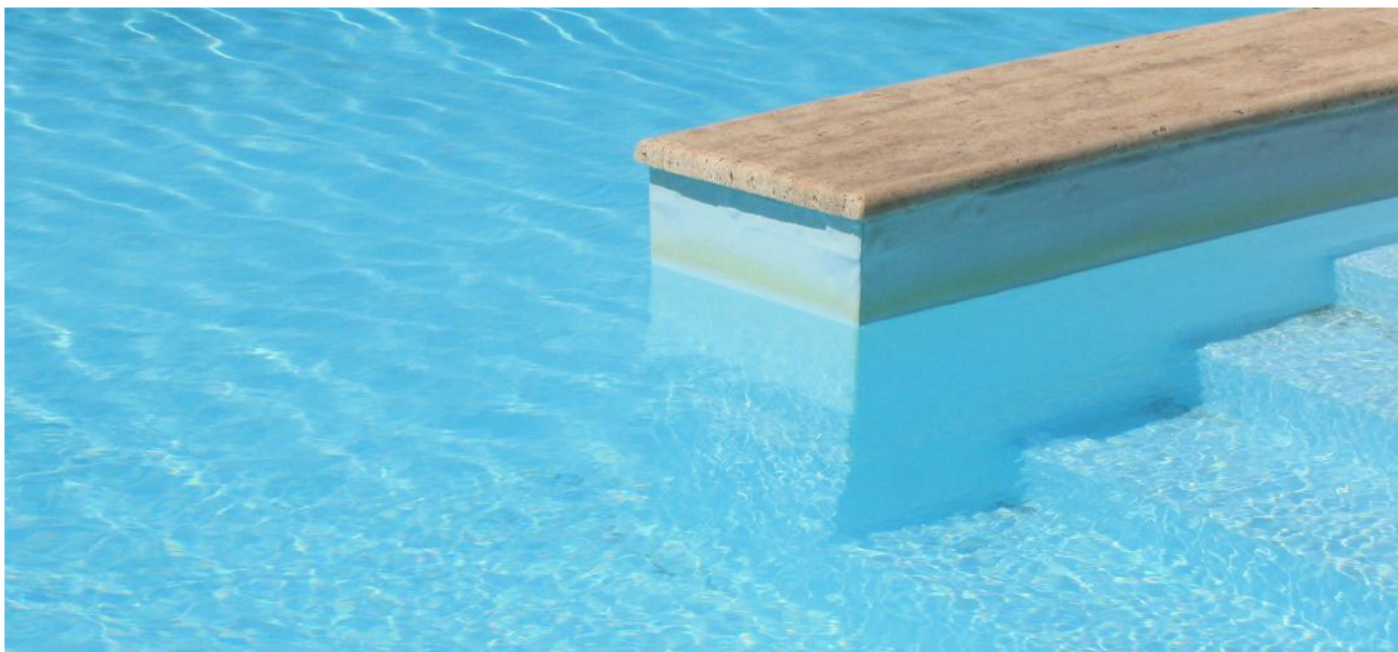
CLO KẾT HỢP

Clo kết hợp được hình thành do Clo kết hợp với Amoniac và các hợp chất hữu cơ chứa Nitơ khác. Một số nguồn của các hợp chất này bao gồm mồ hôi, nước tiểu, nước bọt và dầu cơ thể. Các dạng Clo kết hợp này còn được gọi là Chloramine, vẫn là chất khử trùng nhưng kém hiệu quả hơn từ 40 đến 60 lần so với Clo tự do có sẵn.



Vì Chloramine tiêu diệt vi khuẩn chậm nên khi chúng được hình thành trong nước bể bơi thì FAC đã không còn hiện diện để diệt khuẩn "tức thì". Clo tự do có sẵn và Clo kết hợp tồn tại cùng nhau trong nhiều hồ bơi.

Ngoài việc giảm hiệu quả chống lại vi khuẩn, Chloramine còn gây kích ứng mắt và "mùi Clo" mà người sử dụng phàn nàn. Chloramine có mùi hôi, khó chịu; Clo tự do trong nước ở nồng độ bình thường không có mùi rõ rệt.

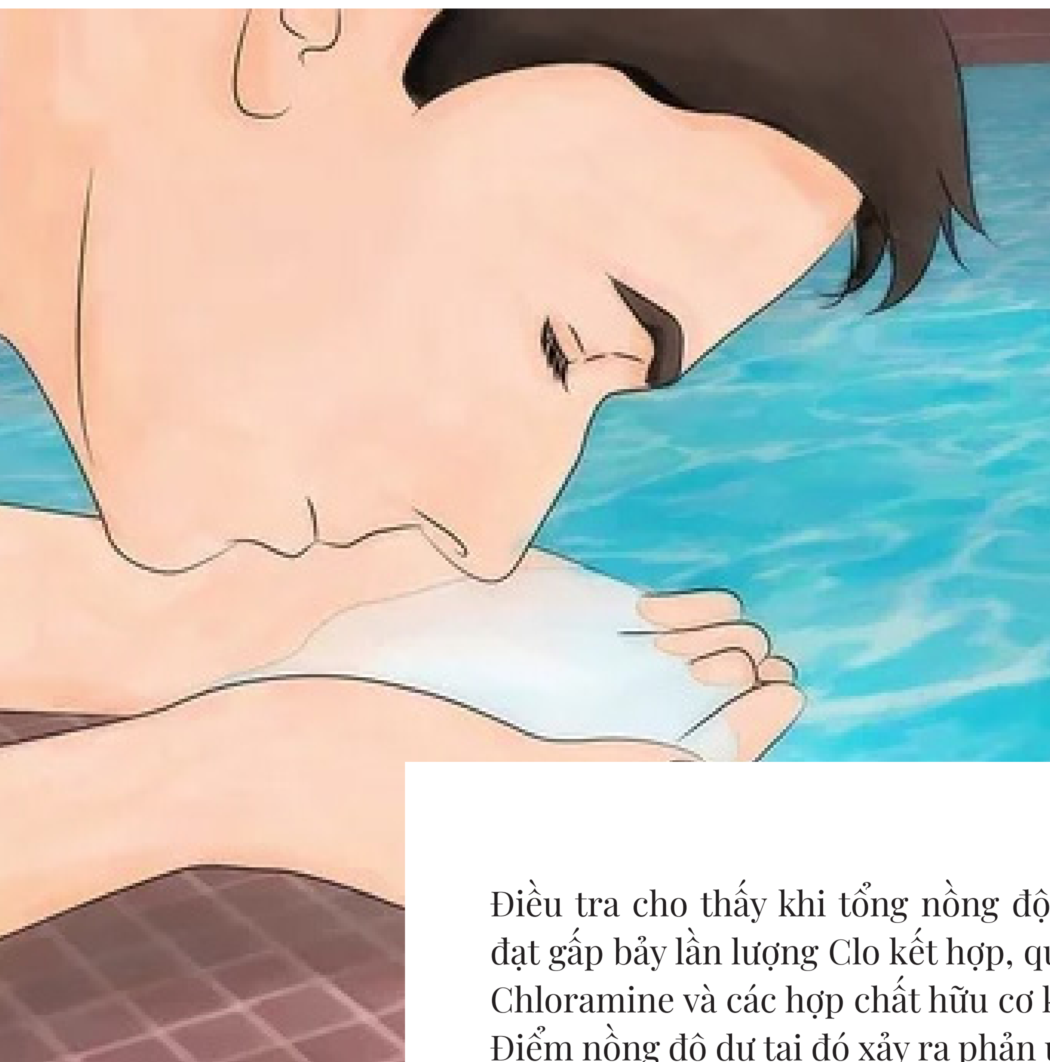




CLO HOÁ ĐIỂM DỪNG



Khi biết có Chloramine trong nước hoặc thông qua phương pháp thử nghiệm (trên 0,2 ppm Clo kết hợp) hay do mùi Clo khó chịu, việc tiếp tục bổ sung Clo sẽ gây ra sự gia tăng tương ứng về lượng Clo dư có thể đo được nhưng cuối cùng sẽ gây giảm đột ngột lượng Clo còn lại. Hiện tượng này đi kèm với giảm kích ứng mắt và mùi Clo.



Điều tra cho thấy khi tổng nồng độ Clo trong nước đạt gấp bảy lần lượng Clo kết hợp, quá trình Oxy hóa Chloramine và các hợp chất hữu cơ khác sẽ hoàn tất. Điểm nồng độ dư tại đó xảy ra phản ứng đột ngột này được gọi là điểm dừng. Clo còn lại hoặc được thêm vào sau khi đạt đến điểm dừng tồn tại dưới dạng Clo dư tự do, hoặc tất cả lượng dư kết hợp bị Oxy hóa. Điểm dừng thay đổi về tốc độ và biên độ tùy thuộc vào chất hữu cơ có mặt. Ở một số vùng biển, điểm dừng hầu như không rõ ràng.

Thực hành siêu Clo định kỳ thực sự là một nỗ lực để vượt qua điểm dừng để loại bỏ nước khỏi sự tích tụ của clo kết hợp và các hợp chất tiêu thụ clo tiềm năng.

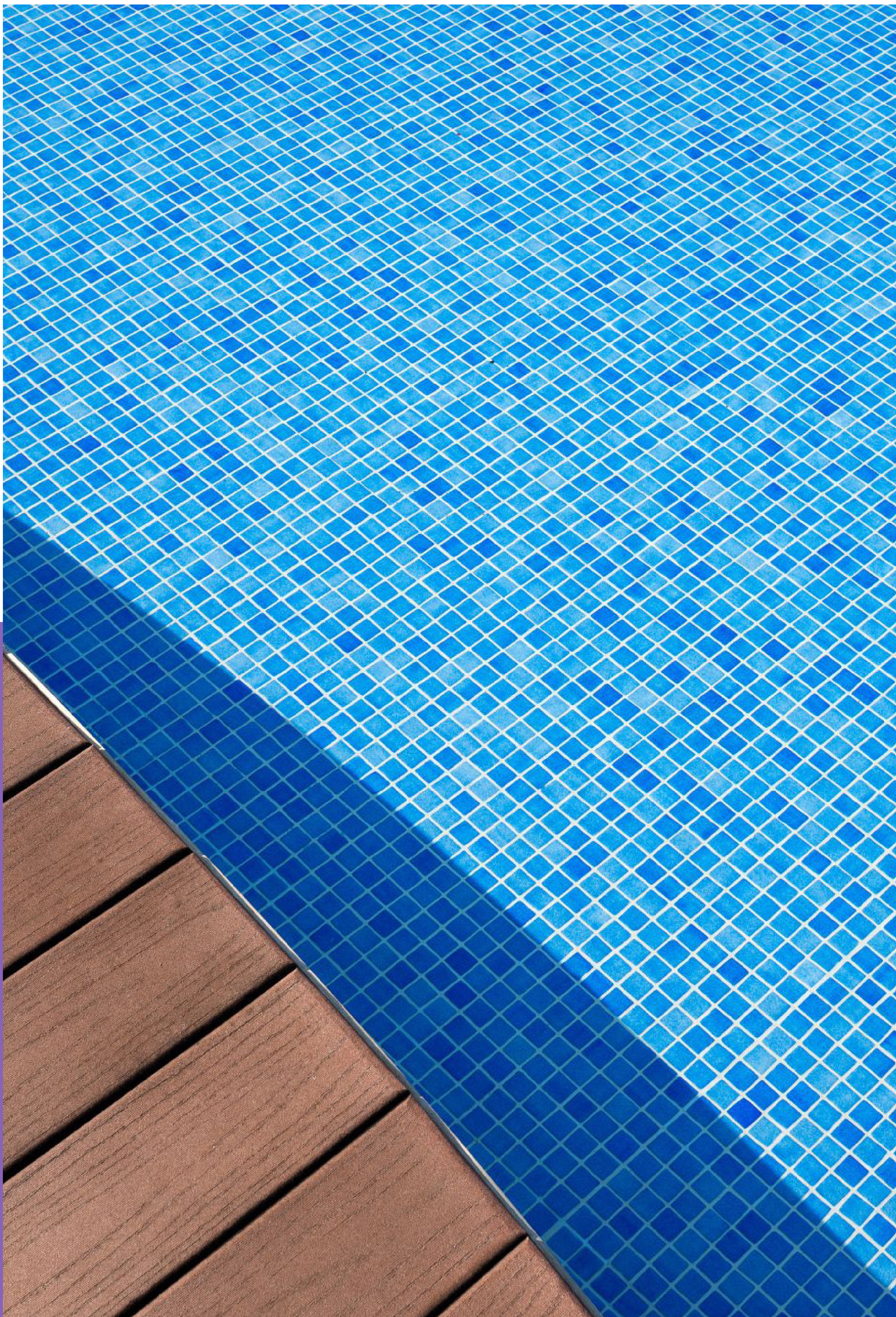
CLO VÔ CƠ VÀ HỮU CƠ

Các hợp chất Clo vô cơ như Calcium hypochlorite ($Ca(ClO)_3$), Natri hypochlorite (hay Sodium hypochlorite - NaClO) và Lithium hypochlorite (LiClO), cũng như khí Clo, bị ảnh hưởng rất nhiều bởi ánh sáng mặt trời trực tiếp. Chúng yêu cầu bổ sung Axit xyanuric để được ổn định khi sử dụng trong bể bơi ngoài trời. Những sản phẩm này được khuyên dùng cho bể bơi trong nhà.

Hợp chất Clo hữu cơ là sản phẩm kết hợp với Axit xyanuric. Sodium dichloro-s-triazinetrione (dichlor - NaCl2C3N3O3) và Trichloro-s-triazinetri-one (triclor - C3Cl3N3O3) đều là những chất Clo ổn định phổ biến để xử lý nước của bể bơi ngoài trời.

Do Calcium hypochlorite hỗ trợ quá trình cháy nên tuyệt đối không được trộn lẫn với bất cứ loại đồ uống có ga nào hoặc sản phẩm Clo hữu cơ như “dichlor”, “trichlor” để tránh phản ứng gây nổ.





ẢNH HƯỞNG CỦA PH ĐẾN CLO

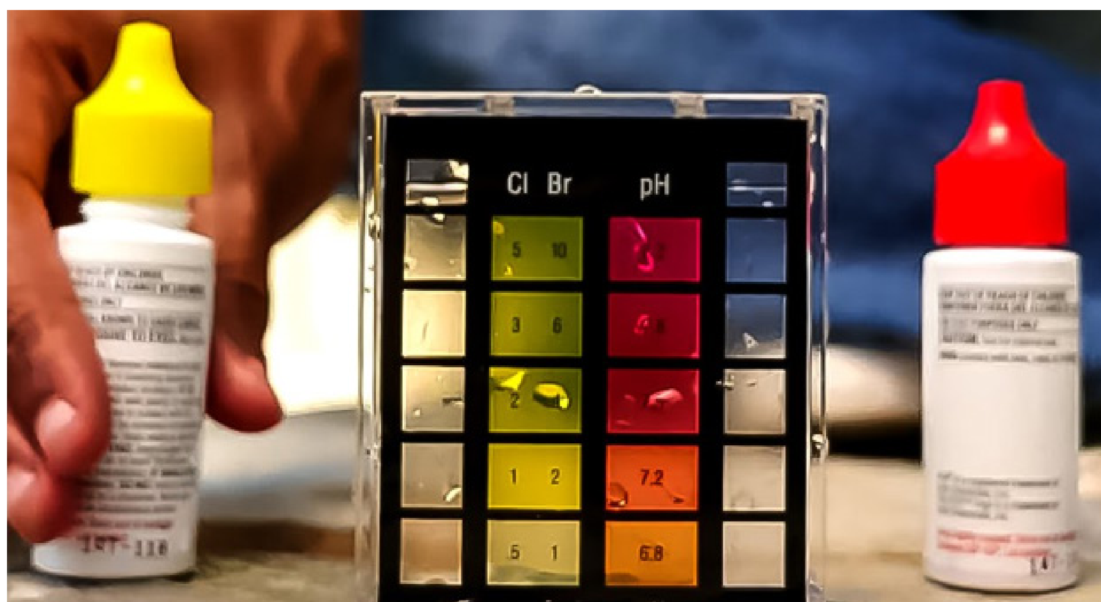
Độ pH của nước có ảnh hưởng nhất định đến hiệu quả của Clo cũng như tính chất ăn mòn của nước. Hiện tại, chúng ta sẽ chỉ xem xét ảnh hưởng của độ pH đối với quá trình làm sạch nước bể bơi.

Có thể thấy trong bảng, Clo tự do hoạt động hiệu quả nhất khi pH dưới phạm vi lý tưởng là 7,2-7,6. Tuy nhiên, một số nhân viên vận hành bể bơi duy trì mức độ pH cao hơn phạm vi lý tưởng, song song nên duy trì mức FAC thích hợp cao hơn để cung cấp cùng nồng độ của dạng HOCL đang hoạt động.

Ví dụ: Ở độ pH 8,0, 21% (khoảng 1/5 FAC ở dạng hoạt động. Ở độ pH đó, sẽ cần 2,5 ppm FAC để cung cấp khoảng 0,5 ppm HOCI. Ở độ pH 7,5 , khoảng 1/2 (50%) FAC ở dạng HOCI hoạt động. Ở mức độ pH đó, sẽ chỉ cần 1,0 ppm FAC để cung cấp cùng 0,5 ppm HOCI. Vì lý do này, nhiều cơ quan chức năng khuyến cáo rằng độ pH của hồ bơi được duy trì trong khoảng từ 7,2 đến 7,6 và càng gần 7,5 càng tốt. Những điều kiện này sẽ giúp cho mắt và da của người sử dụng bể bơi thoải mái nhất.



HOCl	H*	OCl-
Axit hypochlorous Tác nhân khử Oxy Hoạt động, nhưng hình thức không ổn định	Ion hydro	Ion hypoclorit Hoạt động, nhưng hình thức không ổn định
%Chlorine trong vai trò HOCl	pH	%Chlorine trong vai trò OCl-
90	6,5	10
73	7,0	27
66	7,2	34
45	7,6	55
21	8,0	79
10	8,5	90



KHÍ CLO (CL2)

Khí Clo có nồng độ khả dụng 100%, rất độc và có thể gây chết người nếu sơ ý. Dạng Clo này là tiết kiệm nhất, tính theo pound, nhưng các luật liên quan đến thực hành an toàn và yêu cầu phức tạp của thiết bị chuyên dụng khiến nó trở thành một phương pháp vệ sinh nước đáng sợ. Khí Clo dùng cho bể bơi được chứa trong các bình thép, dưới áp lực của nước có thể nặng tới một tấn. Khí có màu lục và nặng hơn không khí.

Cần tuân thủ nghiêm ngặt các quy định dưới đây để đảm bảo an toàn tối thiểu:

1. Bình chứa Clo phải luôn được bảo quản trong nhà, tòa nhà chống cháy.

2. Bồn chứa và thiết bị khử Clo phải được để trong phòng riêng biệt có quạt thông gió, có khả năng trao đổi không khí hoàn toàn trong vòng 1 đến 4 phút.

3. Các thùng phải được xích hoặc buộc vào một giá đỡ cứng để tránh bị lật do vô tình.

4. Trong trường hợp xảy ra tình huống khẩn cấp, cần có sẵn mặt nạ phòng độc tự động.

5. Máy khử Clo và tất cả các bể chứa phải được kiểm tra rò rỉ hàng ngày. Một lượng nhỏ Amoni hydrOxit (amoniac gia dụng - NH_4OH) trên một mảnh vải tạo ra hơi trắng khi có Clo.



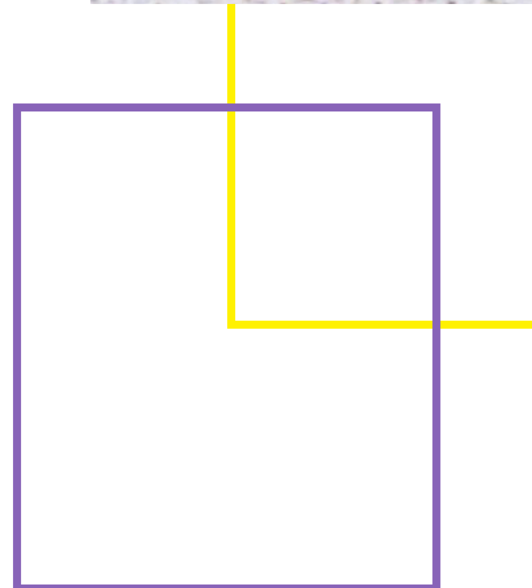


NATRI HYPOCLORIT (NAOCL)



Natri hypochlorite hay Sodium hypochlorite là một dung dịch trong suốt, hơi vàng được sử dụng ở dạng pha loãng làm chất tẩy gia dụng phổ biến. Trong thương mại, nó cung cấp 12% đến 15% Clo có sẵn. Hóa chất này thường được đưa vào nước hồ bơi thông qua thiết bị cấp hóa chất nhưng cũng có thể đổ trực tiếp vào hồ bơi để tăng nhanh lượng Clo dư. Nó không có cặn hoặc kết tủa và làm tăng Tổng chất rắn hòa tan (TDS - một đơn vị đo hàm lượng kết hợp của tất cả các chất vô cơ và chất hữu cơ chứa trong chất lỏng dạng phân tử, ion hóa hoặc vi hạt). Hóa chất này có độ pH là 13 và làm tăng đáng kể độ pH của hồ bơi.







Tuy nhiên, việc bổ sung thường xuyên Muriatic acid (HCl) hoặc Sodium bisulfate ($NaHSO_4$) có thể điều chỉnh độ pH tăng lên.

Sodium bisulfate không ổn định trong quá trình bảo quản và mất dần độ bền, đặc biệt là dưới ánh sáng mặt trời. Nếu được bảo quản trong phòng tối, mát, thời hạn sử dụng là một tháng.

Dung dịch Sodium hypochlorite loãng có thể được sử dụng để vệ sinh bên hồ bơi, khử trùng và làm sạch sàn. Hóa chất không được đổ trực tiếp lên quần áo và phải giặt sạch ngay nếu dính vào da. Tuy nhiên, tính an toàn và chi phí thấp của nó đã khiến chất này trở thành chất khử trùng bằng clo rất phổ biến.



CANXI HYPOCHLORITE (CA(OCL)2)

Canxi hypochlorite (Canxi hypochlorite) có sẵn ở dạng hạt hoặc viên nén. Nó cung cấp 65% Clo có sẵn tính theo trọng lượng và vẫn ổn định nếu được bảo quản ở nơi khô ráo, thoáng mát. Hóa chất có thể được hòa tan và đưa vào hồ bơi dưới dạng chất lỏng hoặc có thể được thêm vào ở dạng khô. Canxi hypochlorite có thể gây ra hiện tượng vẩn đục tạm thời và cần rải đều trên mặt nước khi được thêm trực tiếp vào nước để tránh hiện tượng tẩy trắng đáy bể bơi do tập trung một lượng hóa chất tại cùng một chỗ. Chú ý không thực hiện quá trình làm sạch khi có người sử dụng hồ bơi.

	Khí CLO	SODIUM HYPOC HLORITE	CALCIUM HYPO CHLORIT	LITHIUM HYPO CHLORIT	DICHLOR	TRICHLOR
% Clo có sẵn	100%	12,15%	65 - 75%	35%	56% hoặc 62%	90%
Ảnh hưởng của pH	Giảm (pH < 1,0)	Tăng (pH 13,0)	Tăng (pH 11,8)	Tăng (pH 10,7)	Trung tính (pH 6,9)	Giảm (pH 2,9)
Hao hụt do ánh sáng mặt trời	Có	Có	Có	Có	Không	Không
Thế tồn tại	Khí	Lỏng	Hạt và viên nén	Bột	Hạt	Hạt và viên nén

Hóa chất này khi bị ô nhiễm hoặc trộn với một hợp chất hữu cơ có thể gây ra hỏa hoạn. Một nguyên tắc cần ghi nhớ là không bao giờ trộn Canxi hypochlorite với một hóa chất khác hoặc bảo quản nó trong bất kỳ thứ gì ngoại trừ hộp đựng ban đầu. Trộn hóa chất vào nước chứ không phải nước vào hóa chất. Không được xử lý Canxi hypochlorite bằng tay trần và phải để ngoài quần áo của nhân viên bảo trì bể bơi.

Là một tác nhân clo hóa, canxi hypochlorite sẽ làm tăng nhẹ độ pH của hồ bơi. Nó có độ pH là 11,8. Người vận hành các hồ bơi clo hóa bằng khí thường có sẵn nguồn cung cấp để sử dụng trong trường hợp khẩn cấp hoặc để sạc nhanh khi siêu clo hóa. Hòa tan trong nước, canxi hypochlorite có thể được sử dụng làm chất khử trùng cho sàn và phòng thay đồ.

LITI HYPOCHLORITE (LIOCL)

Lithium hypochlorite là một sản phẩm mới hơn trong lĩnh vực tác nhân khử trùng bằng clo. Chi phí của nó cao hơn các loại hypochlorite khác và nó chỉ cung cấp khoảng 35% clo có sẵn. Tuy nhiên, hóa chất này hòa tan nhanh và hòa tan hoàn toàn trong nước, và độ pH có xu hướng tăng chậm hơn khi sử dụng hóa chất này so với các hóa chất khác. Nó có độ pH là 10,7. Lithium hypochlorite không được trộn lẫn với các hợp chất hữu cơ, nhưng sẽ an toàn hơn khi bảo quản và sử dụng so với canxi hypochlorite.

LSOCYANURAT CLO HÓA (CLO ỔN ĐỊNH)

Nhóm hóa chất này được sử dụng rộng rãi để khử trùng bằng clo bể bơi. Gia đình bao gồm natri dichloro-s-triazinetrione và trichloro-s-tria zinetrione - hợp chất clo có chứa axit cyanuric (chất ổn định). Dichlor dễ hòa tan hơn và cung cấp 56% hoặc 62% clo có sẵn, tùy thuộc vào công thức. Dichlor cung cấp 90% clo có sẵn và được sử dụng khi muốn giải phóng clo chậm trong một khoảng thời gian. Hợp chất dichlor ít ảnh hưởng đến độ pH, trong khi trichlor cực kỳ axit (pH 2,8-3,0). Dichlor có thể được thêm trực tiếp vào hồ bơi; trichlor thường được cho ăn qua máy cấp liệu kiểu xói mòn, nhưng không bao giờ qua giỏ skimmer.



Tác dụng chính của axit xyanuric đối với axit hypochlorous (HOCI) là giữ cho nó không bị phân hủy bởi tia cực tím (LTV) như có trong ánh sáng mặt trời.

Bởi vì nó dễ dàng bị phân hủy bởi ánh sáng LTV, liều lượng của chất clo hóa đủ cho bể bơi trong nhà sẽ bị tiêu tan nhanh chóng trong bể bơi ngoài trời. Axit xyanuric liên kết với clo có sẵn theo cách không sử dụng hết clo. Ở mức chất ổn định cao (trên 100 ppm), hiệu quả của clo có thể giảm. Người vận hành nên tham khảo mã địa phương và khuyến nghị của nhà sản xuất về việc sử dụng hợp lý chất ổn định.



TÓM TẮT CLO HÓA

1. Khử trùng bằng Clo vừa khử trùng vừa làm sạch nước bằng cách Oxy hóa các tạp chất hữu cơ.
2. Nên sử dụng dư lượng clo tự do từ 1,0-3,0 ppm. Clo kết hợp không được vượt quá 0,5 ppm và có thể bị phá hủy bởi quá trình Clo hóa điểm dừng. Kiểm soát độ pH thích hợp (7,2-7,6) mang lại hiệu quả sử dụng Clo tốt hơn. Khi Axit xyanuric được sử dụng trong bể bơi ngoài trời, lượng clo tiêu thụ sẽ giảm do sự phân hủy clo do ánh sáng LTV gây ra cũng giảm.
3. Có nhiều chất khử trùng bằng clo nhưng mỗi loại đều cung cấp HOCI, hoạt chất hóa học đặc biệt để khử trùng.

HOÁ CHẤT THAY THẾ

Các thành viên khác của họ halogen - brom và iốt - được sử dụng để xử lý nước hồ bơi. Những phát triển mới trong việc sử dụng Ozon, tia cực tím, ion hóa muối và các hợp chất hóa học khác tiếp tục tạo ra những thách thức và kỹ thuật mới trong xử lý nước.



HOBr Axit hypobromous % Brom dưới dạng HOBr	**pH**	**OBr-** Ion hypobromite %Brom dưới dạng OBr-
100,0	6,0	0,0
99,4	6,5	0,6
98,0	7,0	2,0
94,0	7,5	6,0
83,0	8,0	17,0
57,0	8,5	43,0

BROM

Mặc dù brom ở dạng nguyên tố là chất lỏng nhưng nó không có sẵn để khử trùng bể bơi ở dạng đó. Brom nguyên tố là một chất lỏng nặng, màu nâu sẫm, dễ bay hơi, có khói độc và gây khó chịu cho mắt và đường hô hấp. Để vệ sinh hồ bơi, các hợp chất brom được bán ở hai dạng rắn - một hệ thống gồm hai phần sử dụng muối bromua hòa tan trong nước và được kích hoạt bằng cách bổ sung chất Oxy hóa riêng biệt; và một thanh hoặc viên một phần có chứa cả brom và chất Oxy hóa và được phân phối bởi một bộ cấp liệu kiểu ăn mòn.

Tính chất hóa học của brom ở nhiều khía cạnh tương tự như tính chất hóa học của clo; tuy nhiên, brom không thể được sử dụng để điều trị sốc.

Brom có độ pH từ 4,0-4,5. Khi cho brom vào nước và có mặt chất Oxy hóa, brom tạo thành axit hypobromous (HOBR) và các ion bypobromite (OBr). Giống như clo, tỷ lệ phần trăm của mỗi loại bị ảnh hưởng bởi độ pH. Tuy nhiên, hiệu quả không ấn tượng như với clo. Bảng 2.c hiển thị ảnh hưởng của pH đối với brom. Giống như clo, brom kết hợp với các tạp chất hữu cơ để tạo thành brom kết hợp hoặc bromamine. Tuy nhiên, brom kết hợp vẫn là một chất khử trùng hiệu quả và không có mùi. Vì điều này, brom rất phổ biến cho các spa.

IỐT



Kali iodua (KI) là một hóa chất tinh thể màu trắng, hòa tan trong nước mà không có kết tủa. Khi được kích hoạt bởi sự có mặt của chất Oxy hóa, nó được chuyển thành axit hypoiodious (HOI). Iốt không phản ứng với amoniac để tạo ra iodamine; nó không tẩy tóc hoặc quần áo bơi, và thực tế không có hiện tượng kích ứng mắt.

Các hóa chất khác (thường là clo) phải được sử dụng kết hợp với iốt để kiểm soát tảo và Oxy hóa chất hữu cơ. Tác dụng duy nhất của iốt là tạo ra nước không có vi khuẩn..





OZONE

Ozone lần đầu tiên được sử dụng làm chất khử trùng nước ở Pháp vào đầu những năm 1900. Đây là phương pháp phổ biến nhất để xử lý nước uống và nước hồ bơi trên khắp châu Âu. Ozone là một trong những chất Oxy hóa mạnh nhất hiện có để xử lý nước bơi và spa và đang ngày càng phổ biến ở Hoa Kỳ. Ozone tiêu diệt vi khuẩn và Oxy hóa các hợp chất hữu cơ bao gồm chloramines, xà phòng, dầu và chất thải của người tắm và không làm thay đổi độ pH của nước. Do những hạn chế về lượng Ozone có thể được đưa vào nước hồ bơi và spa một cách kinh tế, sự phát triển của tảo không được loại bỏ và có thể tăng lên.

Hai hệ thống đã được phát triển để sản xuất Ozone cho nước hồ bơi và spa. Phương pháp phổ biến nhất ở châu Âu - và đắt nhất - là Phóng điện Corona. Phương pháp này tạo ra ôzôn bằng cách cho không khí khô, có áp suất tiếp xúc với điện áp cao. Khí Ozone sau đó được dẫn vào đáy bể bơi và được nhìn thấy dưới dạng những bong bóng rất nhỏ nổi lên trên bề mặt. Ozone có thể được đưa vào một buồng riêng biệt hoặc trực tiếp vào hồ bơi.






CircuPool

Tia cực tím (LTV) hoặc phương pháp quang hóa sản xuất Ozone truyền không khí khô, có áp suất bên cạnh bóng đèn UV trong buồng, nơi các tia UV bắn phá các phân tử Oxy và tạo ra Ozone. Một đèn LTV duy nhất có khả năng xử lý khoảng 10.000 gallon nước. Phương pháp UV phổ biến hơn đối với các spa hoặc hồ bơi nhỏ tư nhân và ít tốn kém hơn khi vận hành. Phương pháp LTV không thể khớp với đầu ra của phương pháp Xả Corona. Khi nó đã hoàn thành công việc của mình như một chất Oxy hóa, Ozone sẽ trở lại thành Oxy và cải thiện cả mùi và vị của nước.

Yếu tố này rất đáng được lưu ý, đặc biệt là đối với bể bơi trong nhà. Ozone phải được tạo ra liên tục, vì hiệu quả của nó là khoảng 22 phút trong khi khí vẫn còn trong nước. Ozone không tạo ra dư lượng liên tục và vì nó không hiệu quả đối với sự phát triển của tảo nên hầu hết các nhà sản xuất khuyến nghị rằng Ozone nên được đưa vào với một halogen như clo hoặc brom.

Xét nghiệm dư lượng Ozone tính theo phần tỷ (ppb). Bộ dụng cụ xét nghiệm hiện có sử dụng DPD làm thuốc thử và hiệu chuẩn màu cho biết số đọc từ 0 đến 100 ppb.









Thử nghiệm bằng cách sử dụng máy đo Tiềm năng Giảm Oxy hóa (ORP) có hiệu quả và nên sử dụng mức tối thiểu là 650 millivolt. Vì Ozone có lượng dư nhỏ nhất có hiệu quả và thích hợp để xử lý nước nên khi kết hợp với clo hoặc brom, chỉ số kiểm tra của một trong hai chất này là dấu hiệu cho thấy hiệu quả của Ozone.



BỂ ĐIỆN PHÂN

Các thiết bị điện (máy tạo clo) đã được phát triển để tạo ra clo từ muối hòa tan trong nước hồ bơi hoặc trong một buồng chứa dung dịch muối (nước muối) riêng biệt. Phương pháp này đang trở nên phổ biến ở Australia và một số nước châu Âu. Do chúng được sử dụng trên tàu vũ trụ nên việc phát triển các kim loại dùng làm điện cực đã diễn ra nhanh chóng. Có một tương lai thực sự cho khái niệm này trong vệ sinh nước.



PHƯƠNG PHÁP NGÂM NƯỚC MUỐI

Máy tạo clo loại nước muối truyền điện áp 4 đến 16 D.C. khoảng 20 ampe qua hai buồng. Một buồng chứa điện cực dương (cực dương) trong dung dịch nước muối và nước cất, trong khi buồng thứ hai chứa điện cực âm (cực âm), cũng trong nước. Clo được hình thành dưới dạng khí ở cực dương và natri hydrOxyt (xút ăn da) ở cực âm. Khí clo được rút ra qua một ống và đưa vào nước bể bơi hoặc spa. Một số hệ thống sử dụng xút làm chất trung hòa để cân bằng độ pH. Thiết kế này tương tự như thiết kế được sử dụng để sản xuất khí clo thương mại và có thể được thiết kế cho bất kỳ kích thước hồ bơi nào.

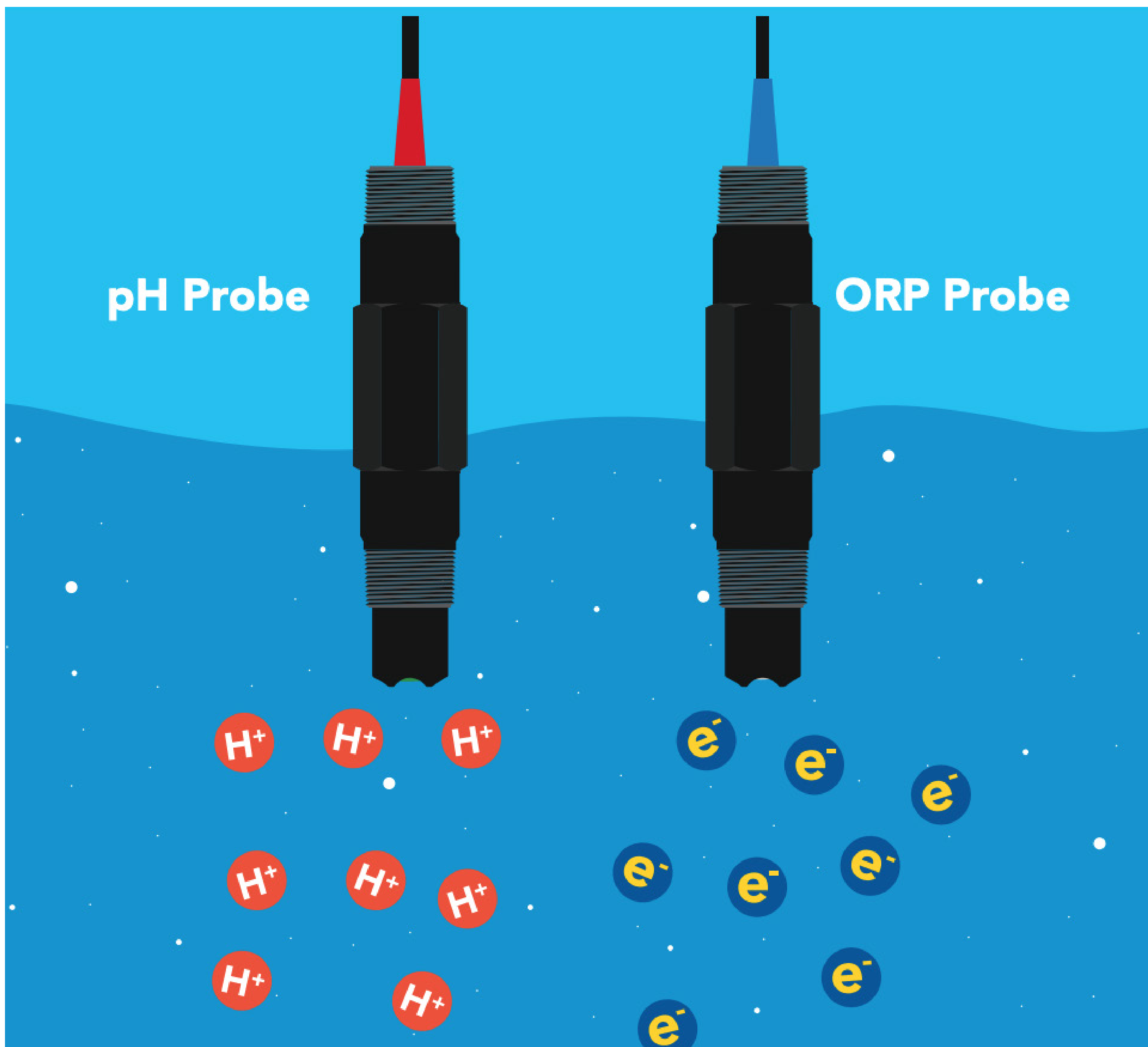




PHƯƠNG PHÁP NỘI DÒNG

Loại máy tạo clo nội tuyến được đặt trong hệ thống tuần hoàn của bể bơi hoặc spa, qua các bộ lọc. Một nồng độ muối thấp được thêm trực tiếp vào hồ bơi. Tế bào điện phân đã được thiết kế cho các bể bơi hoặc spa nhỏ hơn và yêu cầu dòng điện từ 5 đến 15 ampe với 5 đến 35 vôn D.C. Việc sản xuất khí clo, xút ăn da và khí hydro đi trực tiếp vào nước bể bơi hoặc spa.

Nước đi qua các điện cực được siêu clo hóa và do đó làm giảm sự tích tụ chloramines. Xút ăn da hỗ trợ cân bằng độ pH. Bộ điều khiển có khả năng đảo ngược điện tích trên các điện cực để loại bỏ sự tích tụ cặn. Sau khi sử dụng, clo được tạo ra từ muối sẽ trở lại thành muối và quá trình này bắt đầu lại từ đầu. Việc bổ sung muối được giảm đáng kể bằng cách tái chế này.



PHƯƠNG PHÁP TỰ ĐỘNG HOÁ

Máy tạo clo được kích hoạt bởi cảm biến ORP đã tạo ra một hệ thống phản ứng với sự dao động về tải trọng của người bơi và nhu cầu Oxy hóa để ngăn ngừa tảo. Các thiết bị trong dòng trong các hồ bơi lớn đã được kết hợp với hệ thống điều khiển điện tử để cung cấp phương tiện xử lý nước liên tục.

BẠC

Các đặc tính diệt khuẩn của bạc nitrat và Argyrol đã được biết rõ trong thực hành y tế. Các ion bạc được đưa vào nước bằng cách điện phân hoặc bằng cách cho dòng điện chạy qua điện cực bạc. Các yếu tố hạn chế chính trong việc sử dụng nó trong bể bơi là chi phí bạc cao và thực tế là tác dụng diệt khuẩn của nó khá chậm. Bạc cũng nhạy cảm với ánh sáng và có thể tạo thành cặn đen trên tường.





CHẤT OXY HOÁ

không Clo

Sản phẩm có sẵn để Oxy hóa chất thải cơ thể và vật liệu hữu cơ và giảm clo hoặc chloramine kết hợp. Những sản phẩm này không phải là chất khử trùng và được sử dụng như một giải pháp thay thế cho quá trình siêu clo hóa chỉ để Oxy hóa. Các chất Oxy hóa không chứa clo rất hữu ích để làm sạch nước đục trong các hồ bơi được sử dụng nhiều ở những khu vực mà các quy định về sức khỏe đặt giới hạn cao hơn đối với các chỉ số clo tự do có sẵn.

HOÁ CHẤT HỒ BƠI KHÁC

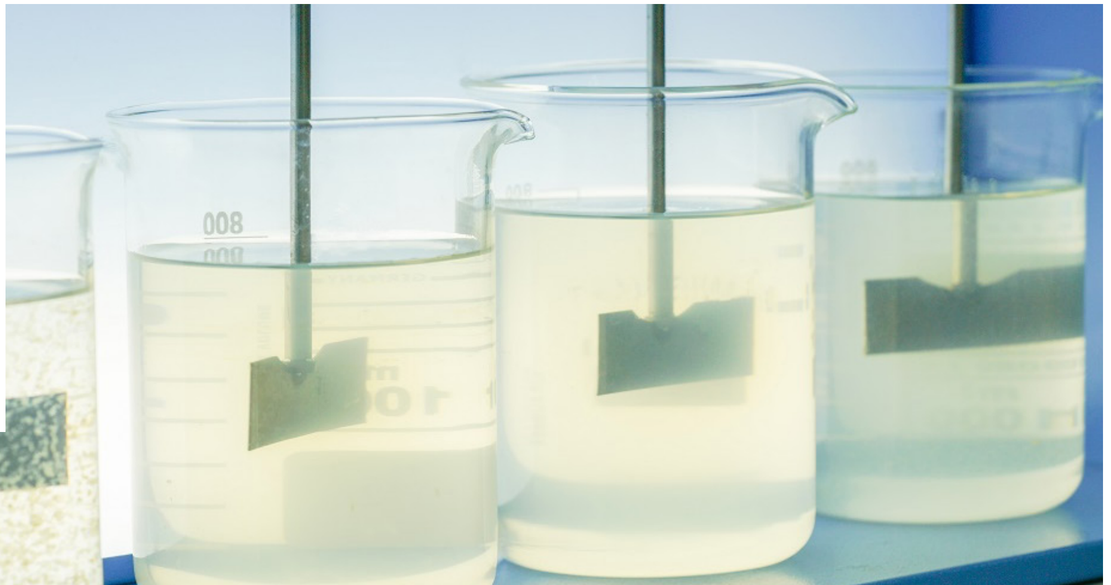
Công dụng lớn nhất của các sản phẩm hóa chất là trong xử lý diệt khuẩn nước hồ bơi. Tuy nhiên, nhiều điều kiện đặc biệt tạo ra các yêu cầu xử lý hóa chất bổ sung. Chất keo tụ



CHẤT KEO TỤ



Nhôm sunfat ($Al_2(SO_4)_3$), thường được gọi là phèn nhôm, được sử dụng làm chất trợ lọc và làm chất keo tụ và chất lắng cho độ đục của nước. Alum "floc" là một chất sền sệt, màu trắng, bám vào các chất trôi nổi tự do trong nước để tạo thành các hạt lớn hơn, nặng hơn nước, lắng xuống đáy bể bơi. Alum floc đặc biệt hiệu quả trên các tầng lọc cát. Lấp đầy một phần các khoảng trống trong lớp cát và giữ các mảnh vụn hữu cơ trong lớp phủ sền sệt lơ lửng của nó.



Phèn chua được đưa vào như một chất hỗ trợ lọc tại điểm vào thuận tiện nhất phía trước bộ lọc. Nguồn cấp hóa chất, bộ lọc tóc và xơ vải hoặc hớt bọt là những điểm giới thiệu hiệu quả. Tuy nhiên, để làm đông các hạt trong nước hồ bơi, một loại phèn bột được rải trên bề mặt hồ bơi với tốc độ 2 ounce trên mỗi foot vuông diện tích bề mặt và được phép để qua đêm hoặc trong tối thiểu hai giờ. Sau khi đứng yên, hồ bơi nên được hút chân không với sự khuấy trộn tối thiểu để ngăn khối bông vỡ ra. Khuyến cáo khi sử dụng phèn chua làm chất làm sạch nước hoặc chất kết bông lọc nước hồ bơi nên được điều chỉnh về độ pH 7,6-7,8.

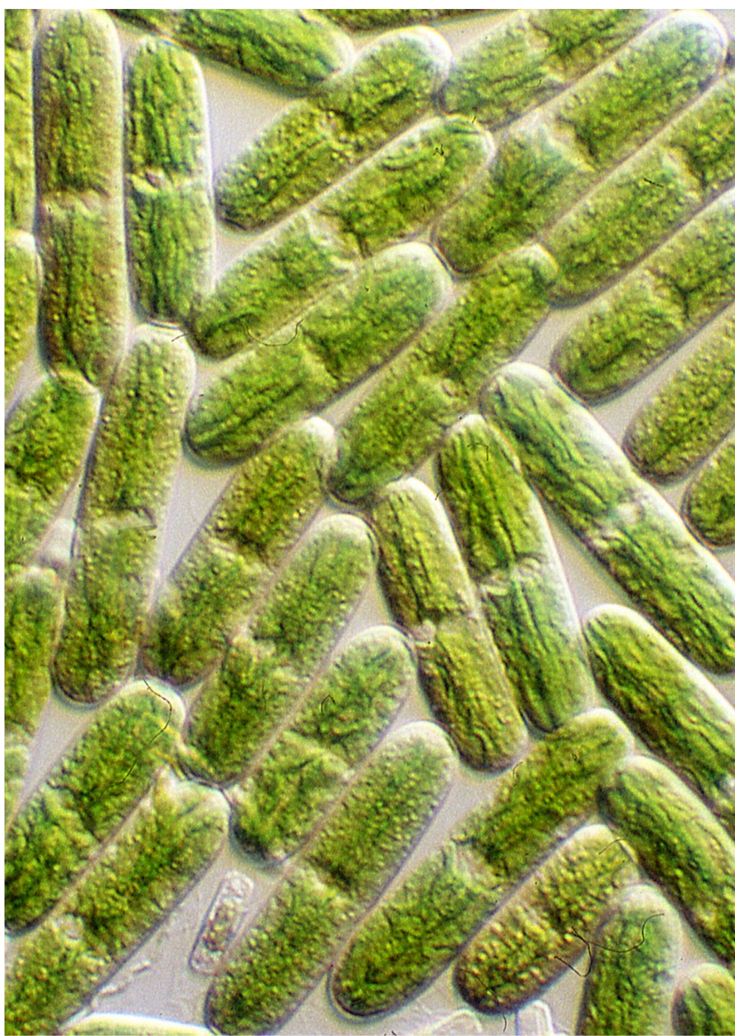
Chất hỗ trợ keo tụ, với sự kết hợp của các thành phần, được bán dưới nhiều tên thương mại khác nhau, đã được sử dụng để tạo ra bông cặn nặng hơn hoặc ổn định hơn. Silica dạng keo, một loại đất sét gọi là bentonit và một họ chất đa điện phân hữu cơ mới hiện có.



THUỐC DIỆT TẢO

Tính chất hóa học của chất diệt tảo rất phức tạp vì có 46 loài tảo nước sạch tồn tại. Một số chất diệt tảo hoạt động tốt hơn trên một loại tảo so với loại khác.

Tảo nước sạch sinh vật phù du nổi trên bề mặt. Các loại khác tự dính vào các điểm gồ ghề trên tường và sàn bể bơi và rất khó loại bỏ. Tảo trong nước sạch có thể có màu xanh lam, đỏ, nâu hoặc đen và có thể gây ra mùi vị, mùi, độ đục và các vết trơn, cũng như nhu cầu clo tăng lên.



Ánh sáng mặt trời, nhiệt độ, độ pH, vi khuẩn, clo dư và hàm lượng khoáng chất trong nước ảnh hưởng đến sự hiện diện và tốc độ phát triển của tảo. Tảo có thể được đưa vào hồ bơi bởi các mảnh vụn do gió, mưa và lá rơi hoặc chúng có thể có mặt trong nguồn mà từ đó hồ bơi được lấp đầy.

Ngăn chặn sự phát triển của tảo bằng cách khử trùng bằng clo thường không phải là vấn đề, nhưng việc loại bỏ tảo hiện có khỏi hồ bơi có thể khó khăn. Nếu tảo bắt đầu phát triển vững chắc ở thành hoặc đáy hồ bơi, thì việc rút cạn hồ bơi đôi khi thực tế hơn nếu mực nước ngầm tại địa phương không quá cao để cho phép. Hồ bơi nên được rửa kỹ bằng dung dịch clo.

Ánh sáng mặt trời cần thiết cho sự phát triển của tảo, vì vậy đây là vấn đề lớn hơn nhiều ở các bể bơi ngoài trời. Nếu không được kiểm soát, tảo có thể lây lan nhanh chóng, biến toàn bộ hồ bơi thành màu xanh đậm chỉ trong một hoặc hai ngày. Các hồ bơi luôn duy trì nồng độ dư clo tự do cao hiếm khi gặp vấn đề về tảo. Duy trì clo tự do có sẵn và siêu clo hóa là các biện pháp phòng ngừa tốt nhất. Clo kết hợp không hiệu quả bằng clo tự do trong việc ngăn chặn sự phát triển của tảo, brom và iốt thậm chí còn kém hiệu quả hơn.

Chất ức chế tảo là một sản phẩm thương mại hoạt động như một chất thâm nhập hoặc làm ướt để cho phép clo hoạt động hiệu quả hơn. Chất ức chế tảo được cho là có thể kiểm soát tất cả các loại tảo phát triển và cung cấp một hệ thống dự phòng ổn định cho clo. Nó không nhạy cảm với độ pH, không bay hơi, tập trung trên bề mặt của tảo và là chất làm ướt mạnh.



CHẤT TẠO CHELAT HOẶC CHẤT CÔ LẬP

Nhiều vết bẩn xung quanh cống chính và cửa hút gió phải được làm sạch bằng tay, nhưng vết bẩn có thể được ngăn chặn quay trở lại. Các chất cô lập làm tăng khả năng giữ nước của kim loại trong dung dịch thay vì kết tủa ra ngoài để tạo thành vết bẩn. Các chất tạo chelat loại bỏ sắt và các kim loại khác khỏi nước và thành bể bơi. Các hồ bơi có hàm lượng sắt cao sử dụng chất thải sắt như một phần của quy trình xử lý nước thông thường.



CHẤT TẨY NHỜN

Bọt là một vấn đề kinh niên đối với hầu hết các spa. Đôi khi, một hộp chất tẩy rửa được ném xuống nước như một trò đùa, và chất khử bọt được sản xuất riêng cho bể bơi và spa là cần thiết để loại bỏ bọt. Một chai chất khử bọt rất hữu ích để có trong tay như một biện pháp bảo vệ.

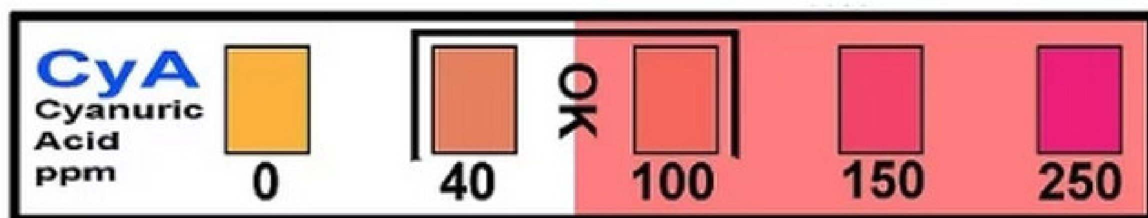
CHẤT TẠO BỌT

Bọt là một vấn đề kinh niên đối với hầu hết các spa. Đôi khi, một hộp chất tẩy rửa được ném xuống nước như một trò đùa, và chất khử bọt được sản xuất riêng cho bể bơi và spa là cần thiết để loại bỏ bọt. Một chai chất khử bọt rất hữu ích để có trong tay như một biện pháp bảo vệ.

AXIT XYANURIC

Clo trong bể bơi ngoài trời phải được che chắn khỏi tác động phân hủy của tia cực tím (UV) của mặt trời. Axit Cyanuric được sử dụng trong các bể bơi ngoài trời với các clo vô cơ như canxi hypochlorite, natri hypochlorite, lithium hypochlorite và khí clo.

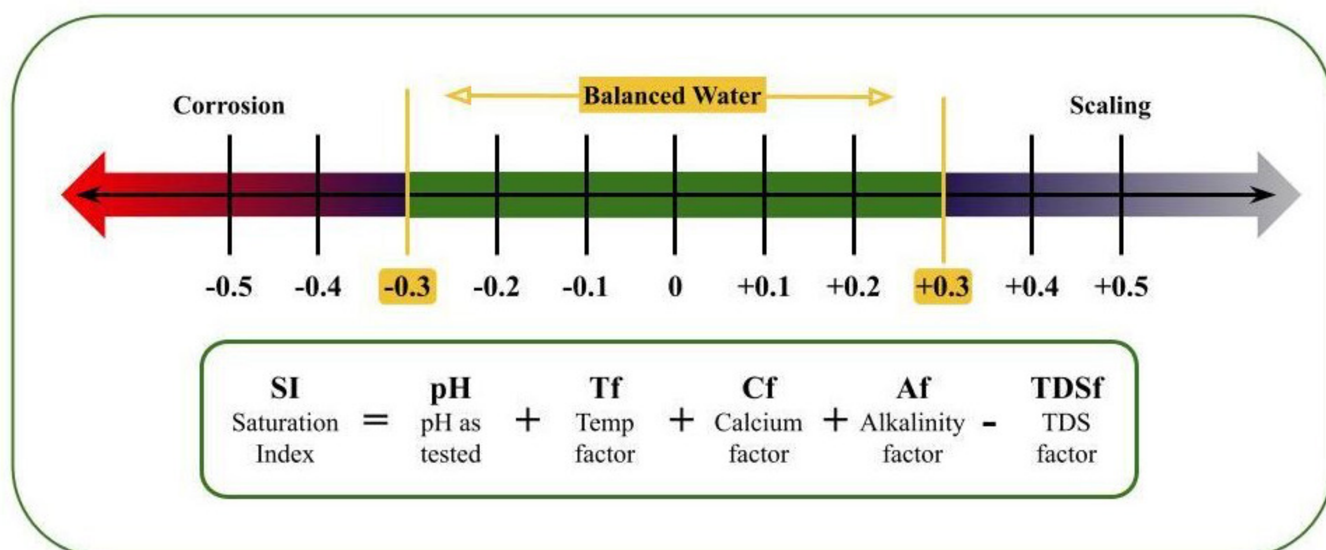






Khuyến cáo rằng mức axit xyanuric là 30-50 ppm với mức tối đa là 100 ppm và giới hạn thấp hơn là 10 ppm. Mức axit xyanuric bị giảm khi pha loãng do rửa ngược bộ lọc, kéo ra khỏi bồn tắm hoặc đổ bỏ. Để đáp ứng các quy định về sức khỏe, các hồ bơi trên 100 ppm cần được rút cạn khoảng 20% thể tích và thêm nước sạch. Bốn pound axit xyanuric sẽ cho kết quả đọc 50 ppm trong 10.000 gallon nước. Axit xyanuric có độ pH là 4,0 và nếu được thêm vào bể chứa khí clo, thì nên bổ sung một phần ba pound tro soda cho mỗi pound axit xyanuric.

'Khóa clo', một thuật ngữ được đặt cho một tình trạng từng được cho là được tạo ra từ nồng độ axit xyanuric cao liên kết với clo tự do có sẵn, đã bị ngành công nghiệp chứng minh là sai. Nói chung, nồng độ axit xyanuric cao từ 400 ppm trở lên có liên quan đến Tổng Chất Rắn Hòa Tan (TDS) quá mức hoặc clo kết hợp hoặc chloramines chứ không phải "Khóa clo".



CÂN BẰNG NƯỚC

Có nhiều thứ để chăm sóc bể bơi và spa hơn là chỉ giữ cho nước sạch. Bạn cũng phải đảm bảo nước được cân bằng hợp lý.

Nước không cân bằng - quá axit hoặc quá kiềm - có thể khiến người tắm khó chịu, nước đục và làm hỏng bề mặt cũng như thiết bị của bể bơi và spa.

Nước tuân theo những quy luật tự nhiên nhất định, giống như những thứ khác xung quanh chúng ta. Các vật thể không được hỗ trợ rơi xuống đất và đây được gọi là định luật hấp dẫn. Bản chất của nước là hòa tan những thứ mà nó tiếp xúc cho đến khi trở nên bão hòa. Nó có thể hòa tan quá nhiều và trở nên quá bão hòa, lúc đó nước sẽ mất đi vật chất dư thừa do kết tủa. Điều này bị chi phối bởi các quy luật cân bằng hóa học, thường được gọi là cân bằng nước (xem Bảng 3.a).

Nhiều nhà khai thác đã quen thuộc với chủ đề này ở một mức độ nào đó. Một công cụ thường được sử dụng để xác định mức độ bão hòa trong nước hồ bơi là Chỉ số Langeleir. Ban đầu được phát minh cho các điều kiện phức tạp và hay thay đổi trong xử lý nước công nghiệp (nồi hơi, tháp giải nhiệt, bộ trao đổi nhiệt, v.v.), nó đã được đơn giản hóa để sử dụng với nước hồ bơi. Mức độ bão hòa được xác định bởi độ pH, nhiệt độ, tổng độ kiềm và độ cứng canxi có trong nước hồ bơi.

Việc đọc pH được sử dụng trực tiếp. Hệ số nhiệt độ (TF), hệ số kiềm (AF) và hệ số canxi (CF) được đọc từ Bảng, sử dụng các giá trị thử nghiệm thu được từ bộ thử nghiệm hồ bơi.

Chỉ số Langelier - Bảng bão hòa

Nhiệt độ	TF	Độ cứng canxi được biểu thị dưới dạng PPM CaCO3	CF	Tổng độ kiềm được biểu thị dưới dạng PPM CaO3	AF
32	0,0	5	0,3	5	0,7
37	0,1	25	1,0	25	1,4
46	0,2	50	1,3	50	1,7
53	0,3	75	1,5	75	1,9
60	0.4	100	1,6	100	2,0
66	0,5	150	1,8	150	2,2
76	0,6	200	1,9	200	2,3
84	0,7	300	2,1	300	2,5
94	0,8	400	2,2	400	2,6
105	0,9	800	2,5	800	2,9
128	1,0	1000	2,6	1000	3,0

***TF* - Hệ số nhiệt độ *CF* - Hệ số canxi *AF* - Hệ số kiềm**

Hằng số (12.1) bao gồm một hệ số cho Tổng chất rắn hòa tan (TD), giả sử giá trị TDS nhỏ hơn 1000 ppm. Khi TDS được phát hiện là cao hơn (1000-2000 ppm), nên sử dụng giá trị 12,2 cho hằng số.

Chỉ số bão hòa = pH + TF + CF + AF – 12,1

Để xác định xem nước hồ bơi có tính xâm thực (dưới mức bão hòa) hay đóng cặn (quá bão hòa), người vận hành sẽ:

1. Hoàn thành thử nghiệm nước
2. Chạy Kiểm tra cân bằng nước từ Kiểm tra nước trực tuyến


pmc
Property & Management Company
pmc
KNOWLEDGE
IIRR